

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-139178

(43)Date of publication of application : 25.05.1999

(51)Int.Cl.

B60K 28/06

G08G 1/16

(21)Application number : 09-308476

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 11.11.1997

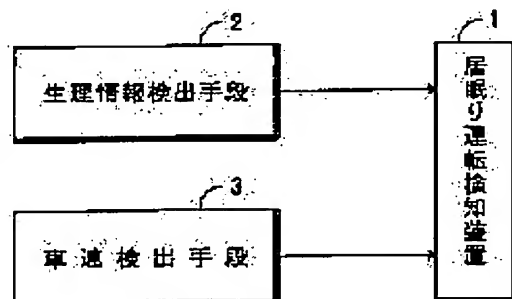
(72)Inventor : DAIMON NOBUO
TAKINAMI SHIGERU

(54) DOZE-DRIVING DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce misinformation without degrading detecting sensitivity by detecting vehicle speed by a vehicle speed detecting means, and executing doze-driving judgment based on physiological information detected by a physiological information detecting means only when the vehicle speed is between the predetermined first and second threshold values.

SOLUTION: A doze-driving detecting device 1 executes doze-driving judgment only when vehicle speed detected by a vehicle speed detecting means 3 is in a doze-driving judgment area between the predetermined first threshold value and second threshold value. Doze-driving judgment is executed on the basis of the time change of physiological information such as a brain wave, heart beat and skin potential detected by a physiological information detecting means 2. Doze-driving judgment is not executed when the vehicle speed is in a speed area where doze-driving is unliable to occur, that is, in the state of extremely high speed driving or low speed driving in a city area. Misinformation can therefore be reduced without degrading detecting sensitivity so as to increase the reliability of doze-driving judged result.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-139178

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 6 0 K 28/06

B 6 0 K 28/06

A

G 0 8 G 1/16

G 0 8 G 1/16

F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-308476

(22) 出願日

平成9年(1997)11月11日

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井 6 丁目 26 番 1 号

(72) 発明者 大門 伸雄

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

(72) 発明者 滝波 茂

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

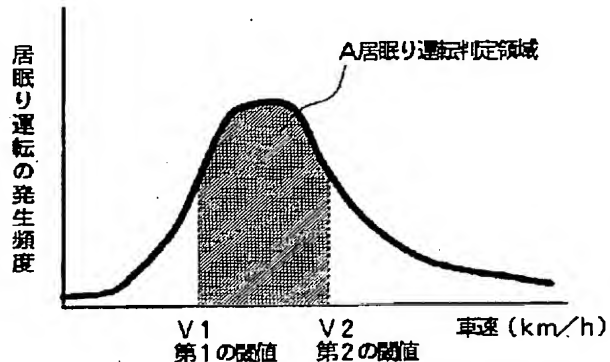
(74) 代理人 弁理士 茂泉 修司

(54) 【発明の名称】 居眠り運転検知装置

(57) 【要約】

【課題】 検知感度を落とすことなく誤報を減少させる居眠り運転検知装置を提供する。

【解決手段】 脳波などの生理情報、ステアリングホイールの操舵角、あるいはヨー方向角速度に対する覚醒中／居眠り運転の判定動作を、車速が2つの閾値 (V1, V2) による居眠り運転判定領域 (A) 内に在るときのみ実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生理情報検出手段によって検出された人間の生理情報に基づいて居眠り運転を判定する居眠り運転検知装置において、

車速検出手段を更に設け、該車速検出手段によって検出された車速が第 1 の閾値と第 2 の閾値の間にあるときのみ該居眠り運転の判定を行うことを特徴とした居眠り運転検知装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

該生理情報検出手段が、脳波、心拍、皮膚電位、又は瞬きを検出する手段であることを特徴とした居眠り運転検知装置。

【請求項 3】 操舵角検出手段によって検出された車両のステアリングホイールの操舵角に基づいて居眠り運転を判定する居眠り運転検知装置において、

車速検出手段を更に設け、該車速検出手段によって検出された車速が第 1 の閾値と第 2 の閾値の間にあるときのみ該居眠り運転の判定を行うことを特徴とした居眠り運転検知装置。

【請求項 4】 ヨー方向角速度検出手段によって検出された車両のヨー方向角速度に基づいて居眠り運転を判定する居眠り運転検知装置において、

車速検出手段を更に設け、該車速検出手段によって検出された車速が第 1 の閾値と第 2 の閾値の間にあるときのみ該居眠り運転の判定を行うことを特徴とした居眠り運転検知装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、該車速が該第 1 の閾値と第 2 の閾値との間にあることが検出された時点から所定時間経過後に該居眠り運転の判定を行うことを特徴とした居眠り運転検知装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 本発明は居眠り運転検知装置に関し、特に車両における運転者の居眠り運転を検知する装置に関するものである。

【0001】 近年、運転者の安全意識が高まり、事故を未然に防ぐ安全装置の開発が進められている。その中で、居眠り運転事故は、一度起きるとその人的及び物的な損害が大きくなることから、特に未然に防ぐための居眠り運転検知装置が望まれている。

【0002】

【従来の技術】 従来より知られている居眠り運転検知装置としては、心拍数や皮膚電位の変化を検出する方式

(1) や、ステアリングホイールの操舵パターンの特徴を検出する方式 (2) が挙げられる。

【0003】 上記の方式 (1) としては、例えば特開平 1-250221 号公報に示された居眠り運転検知装置があり、この居眠り運転検知装置では、居眠り運転時には覚醒時に比べて心拍数や皮膚電位が低下することを利用している。

【0004】 また、方式 (2) としては、例えば特開昭

52-25336 号公報に示された居眠り運転検知装置があり、この装置では、覚醒度の低い状態になると、運転者のステアリングホイール操作が減少して雑になり、微小な修正操舵が行われなくなる傾向があることを利用している。すなわち、所定の基準角度に対するステアリングホイール操舵角の逸脱頻度を検出し、これを正常時に期待される頻度と比較することで正常運転か居眠り運転かを判断しているものである。

【0005】 この他、車両のヨー方向 (偏揺れ) 角速度 (ヨーレート) を検出するヨー方向角速度センサを用い、このヨー方向角速度センサによって検出したヨー方向角速度の検出信号から同様にその変化頻度等を求めることにより居眠り運転を判定する居眠り運転検知装置も知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このような居眠り運転検知装置は、そのまま実際の車両に装着すると、居眠り運転をしていないにも関わらず警報 (誤報) が出てしまうという問題が発生する場合がある。

【0007】 すなわち、実際の車両では、音、振動、熱、天候、路面条件、交通状況、運転者の多種多様性が全て外乱として誤検出の要因となるとともに、誤検出の回数が多過ぎると装置に対する信頼性が著しく低下し、肝心の場面で役に立たなくなる恐れがある。したがって、誤報の削減は、検知装置の精度向上のために必要不可欠である。

【0008】 これらの外乱要因に加えて、自車両の速度も重要な要素として考慮しなければならない。車速が所定値 (例えば 60 km/h) を越えない範囲では運転者が覚醒状態にあるのか居眠り運転状態にあるのかの判定は難しい。

【0009】 このような車速に関しては特開昭 59-153624 号公報において、所定車速を越えない限り居眠り運転の判定を行わないようにした技術が開示されている。

【0010】 しかしながら、車速が高い領域においても運転者が居眠り運転を行う可能性は極めて低いことが分かっており、車速の下限値だけを考慮するのでは、居眠り運転の誤報は無くならない。

【0011】 誤報を減らす方法として、居眠り運転検知の感度を落として (鈍らせて) 警報を出難くする方法が考えられるが、これでは本当に居眠り運転状態になった時の検知が遅れたり、漏れたりするので安全上問題がある。

【0012】 このように、誤報と検知感度の問題はトレードオフの関係にあり、両者を同時に満足させることは困難であった。

【0013】 したがって、本発明は上記の問題点を鑑み、検知感度を落とすことなく誤報を減少させる居眠り運転検知装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明者は居眠り運転が起き易い状況を調べたところ、図1に示すように車速が或る範囲内のときに発生頻度が高くなることが判った。

【0015】このような状況は、歩行者も信号も無く一定車速で走行できる高速道路が主に考えられる。極度の高速運転で居眠り運転の発生頻度が低いのは運転者の緊張度が増し、覚醒度が高く保たれるためと考えられる。また、低速運転では走行形態として混雑した市街地や狭い路地が想定されるので、この場合も運転者の緊張度が増大するためと考えられる。

【0016】そこで、本発明に係る居眠り運転検知装置1には、図2に原理的に示すように、生理情報検出手段2と車速検出手段3を設け、該車速検出手段3によって検出された車速が、第1の閾値と第2の閾値の間にあるときのみ該生理情報検出手段2で検出された生理情報による居眠り運転の判定を行うことを特徴としている。

【0017】すなわち、居眠り運転検知装置1は、まず前述の如く生理情報検出手段2によって検出された脳波、心拍、皮膚電位、又は閉眼時間などの生理情報の時間的な変化に着目し、覚醒状態では例えば閉眼時間は短く、居眠り運転では長くなることに伴って従来と同様に居眠り運転の判定を行う。

【0018】ただし、この居眠り運転の判定は、検出された車速が、図1に示した第1の閾値V1と第2の閾値V2の間の居眠り運転判定領域Aにあるときのみ実行されるので、車速が居眠り運転判定領域Aの外側にあるときには生理情報検出手段2によって検出された生理情報がどのような値であっても居眠り運転の判定は行われない。

【0019】これにより、居眠り運転判定結果の信頼性が増すことになる。また、図3に原理的に示すように、本発明に係る居眠り運転検知装置1は生理情報検出手段2の代わりにステアリングホイールの操舵角検出手段4を用いてもよい。

【0020】この場合、居眠り運転検知装置1は、該生理情報の代わりに操舵角検出手段4によって検出されたステアリングホイールの回転角の変化頻度を用い、この変化頻度が該変化頻度に対応した覚醒度の判定基準となる閾値を下回ったときで且つ車速検出手段3によって検出された車速が上記の居眠り運転判定領域Aにあるとき、従来と同様に、該操舵角の変化頻度が該変化頻度に対応した覚醒度の判定基準となる閾値を下回った時、居眠り運転であると判定すればよい。

【0021】すなわち、操舵角検出手段2による操舵角検出信号からステアリング操作の正確度を表す操作頻度（回転角変化頻度）を算出し、その時間的な変化に着目すると、覚醒状態では操作頻度は多く、居眠り運転では該操作頻度が減少することになる。

【0022】さらに本発明に係る居眠り運転検知装置1においては、図4に示す如く、図1に示した生理情報検出手段2の代わりにヨー方向角度検出手段4を用いてもよい。

【0023】この場合、居眠り運転検知装置1は、車速検出手段3から得られる車速情報が、上記の居眠り運転判定領域Aになることを示していれば、該ヨー方向角速度に基づく覚醒度の判定、すなわち居眠り運転の判定を行う。

10 【0024】すなわち、ヨー方向角速度検出手段5による角速度検出信号から、居眠り運転検知装置1は車両の安定度を表すヨー方向角速度変化頻度を算出し、この時間的な変化に着目すると、覚醒状態では該変化頻度が多く正確に道路形状の変化に対応して走行していることが予想できるが、居眠り運転状態では該変化頻度が減少するため、危険な走行をしていることが予想できる。

20 【0025】なお、居眠り運転検知装置1は、上記の車速が居眠り運転領域Aにあることが検出された時点から所定時間経過後に該居眠り運転の判定を行ってもよい。これは、覚醒度が高いと予想される速度から、居眠り運転の発生頻度が高い速度領域に入っても直ちに居眠り運転が発生するケースは少ないと考えられるためである。

【0026】

【発明の実施の形態】図5は、図1に示した本発明に係る居眠り運転検知装置の実施例を示したもので、ここでは、生理情報検出手段として脳波計2を用いるとともに、車速検出手段として車速センサ3を用いている。

30 【0027】すなわち、本実施例では、車速センサ3によって検出された車速が、図1に示した第1の閾値V1（例えば60km/h）と第2の閾値V2（120km/h）との間の居眠り運転判定領域Aに在るときのみ、居眠り運転検知装置1は、脳波計2からの運転者の脳波が居眠り運転状態を呈していれば確かに居眠り運転状態であるとして例えば警報を発する。

【0028】図6は、図2に示した本発明に係る居眠り運転検知装置の実施例を示したもので、ここでは、操舵角検出手段として操舵角センサ4を用いるとともに、車速検出手段として車両の車速センサ3を用いている。

40 【0029】すなわち、車速が居眠り運転領域Aに在るときには操舵角センサ4から与えられる操舵角に基づいて従来と同様の居眠り運転判定を行う。検知洩れが発生する恐れは無い。

【0030】図7は、図3に示した本発明に係る居眠り運転検知装置の実施例を示したもので、ここでは、ヨー方向角速度検出手段としてヨー方向角速度センサ5を用いるとともに、車速検出手段として車両の車速センサ3を用いている。動作に関しては、図6の実施例と同様である。

50 【0031】図8は、図5乃至図7に示した実施例における居眠り運転検知装置1で実行される演算処理フロー

の実施例を示したもので、以下、このフローを参照して該実施例の動作を説明する。

【0032】まず、脳波計2、又はセンサ4、5及び車速センサ3から出力された検出信号を取り込む（ステップS1）。

【0033】次に車速センサ3で検出された車速Vが第1の閾値V1と第2の閾値V2との間、すなわち図1の居眠り運転判定領域A内に在るか否かを判定する（ステップS2）。

【0034】この結果、 $V1 < V < V2$ でなく、居眠り運転判定領域Aの外側に在ることが判ったときには上記の如く覚醒中であるとし、居眠り運転の判定は行わない（ステップS6）。

【0035】一方、 $V1 < V < V2$ であることが判ったときには、居眠り運転判定用データXを算出する（ステップS3）。このデータXは、例えば操舵角センサ4の場合、操舵角検出信号からステアリング操作の正確度を表す操作頻度（操舵角変化頻度）に対応している。

【0036】算出した居眠り運転判定用データXと、予め設定した経験的に判っている閾値Sとを比較し、居眠り運転判定を行う（ステップS4）。したがって、該操舵角変化頻度の場合、覚醒度低下状態では操作頻度は小さく、 $X < S$ となり居眠り運転と判定する（ステップS5）が、 $X \geq S$ と判定されたときには、該操作頻度が増加したことを示しているので覚醒中と判定する（ステップS6）。

【0037】なお、生理情報、ステアリング操舵角、およびヨー角速度の変化を利用した居眠り運転警報については、既に良く知られた技術であるのでここでは説明を省略する。

【0038】図9は、図5乃至図7に示した実施例における居眠り運転検知装置1で実行される演算処理フローの別の実施例を示したもので、この実施例は図8に示した演算処理フローに対してステップS7～S9が付加された点が異なっている。

【0039】すなわち、 $V1 < V < V2$ であることが判ったとき、居眠り運転検知装置1に内蔵するタイマtをスタートさせる（ステップS7）。そして、このタイマtが所定時間Tを経過したか否かを判定する（ステップS8）。この結果、 $T \geq t$ であれば、居眠り運転の判定を行うには早すぎると考えられるため、覚醒中と判定する（ステップS6）。

【0040】しかしながら、 $T < t$ となれば居眠り運転の判定の信頼性は充分であるから、ステップS3に進んで図8の実施例と同様の処理を実行する。

【0041】なお、ステップS2において、 $V1 < V < V2$ でなければ、タイマtをリセットしておく（ステップS9）。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る居眠り運転検知装置によれば、生理情報、ステアリングホイールの操舵角、あるいはヨー方向角速度に対する覚醒中／居眠り運転の判定動作を、車速が2つの閾値による居眠り運転判定領域内に在るときのみ実行するように構成したので、居眠り運転の検知感度を低下させることなく誤報を減少させることが可能となり、以て居眠り運転の検出精度を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る居眠り運転検知装置の原理を説明するための車速－居眠り運転発生頻度の関係を示したグラフ図である。

【図2】本発明に係る居眠り運転検知装置（1）を原理的に示したブロック図である。

【図3】本発明に係る居眠り運転検知装置（2）を原理的に示したブロック図である。

【図4】本発明に係る居眠り運転検知装置（3）を原理的に示したブロック図である。

【図5】本発明に係る居眠り運転検知装置（1）の実施例を示したブロック図である。

【図6】本発明に係る居眠り運転検知装置（2）の実施例を示したブロック図である。

【図7】本発明に係る居眠り運転検知装置（3）の実施例を示したブロック図である。

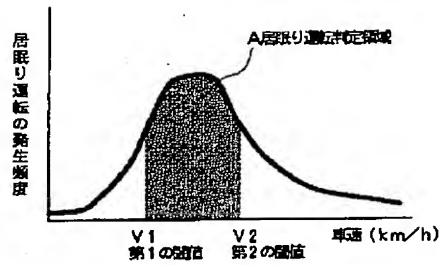
【図8】本発明に係る居眠り運転検知装置において実行されるプログラム（1）のフローチャート図である。

【図9】本発明に係る居眠り運転検知装置において実行されるプログラム（2）のフローチャート図である。

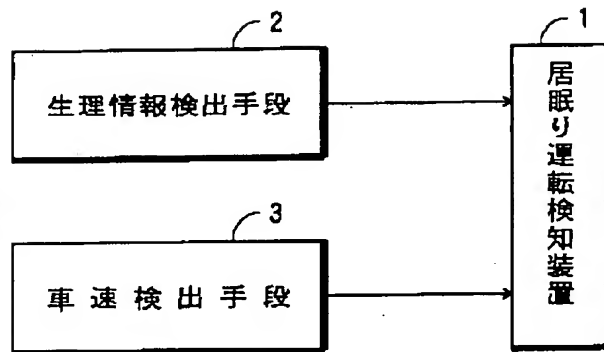
【符号の説明】

- 1 居眠り運転検知装置
 - 2 生理情報検出手段（脳波計）
 - 3 車速検出手段（車速センサ）
 - 4 操舵角検出手段（操舵角センサ）
 - 5 ヨー方向角速度検出手段（ヨー方向角速度センサ）
- 図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

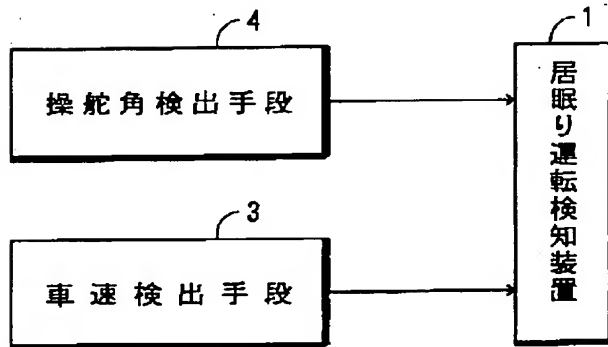
【図1】



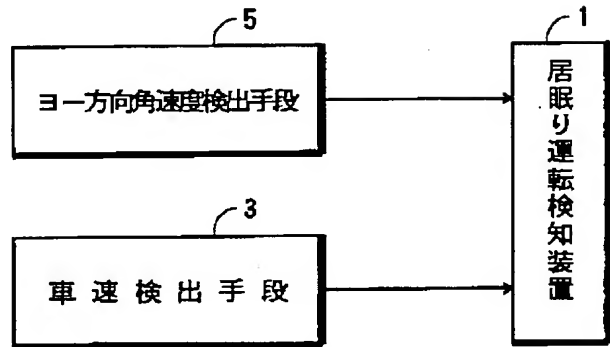
【図2】



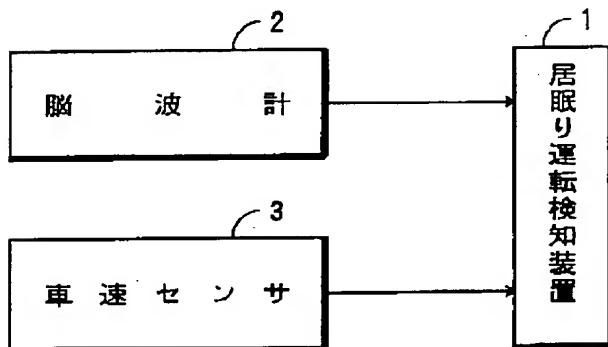
【図3】



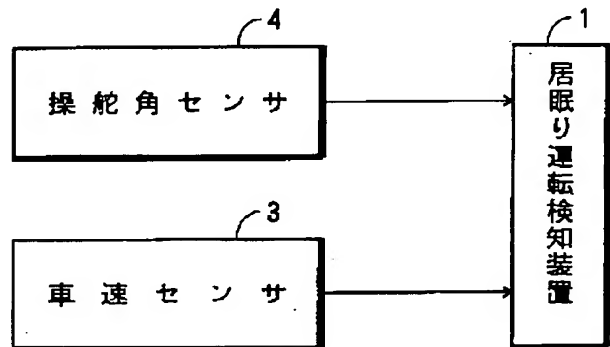
【図4】



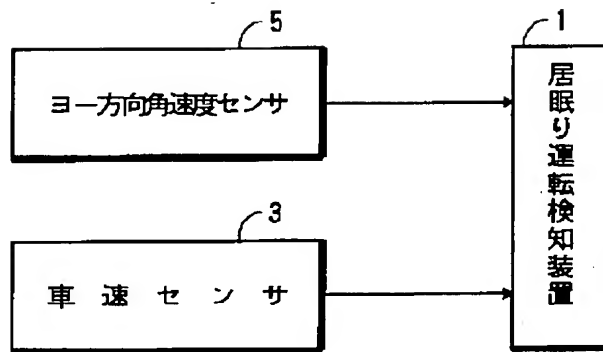
【図5】



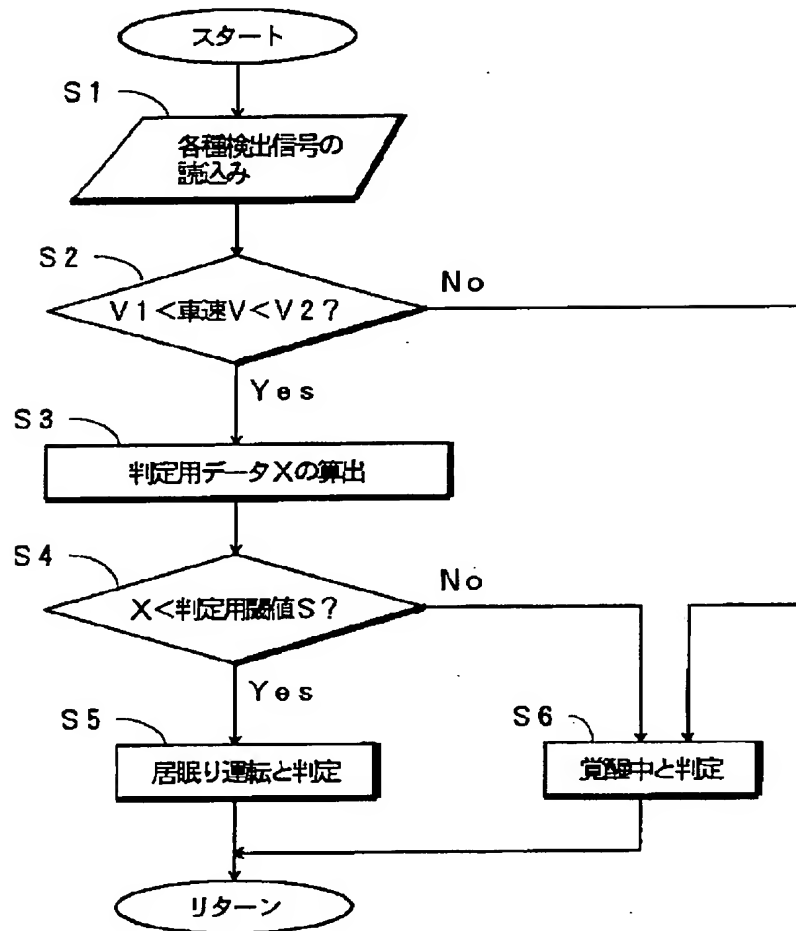
【図6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

